

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

REC'd PCT/PTO

15 OCT 2004

(11)Publication number : 2002-079944

(43)Date of publication of application : 19.03.2002

51)Int.Cl.

B62D 1/19

B60R 21/02

21)Application number : 2000-273467

(71)Applicant : NSK LTD

22)Date of filing : 08.09.2000

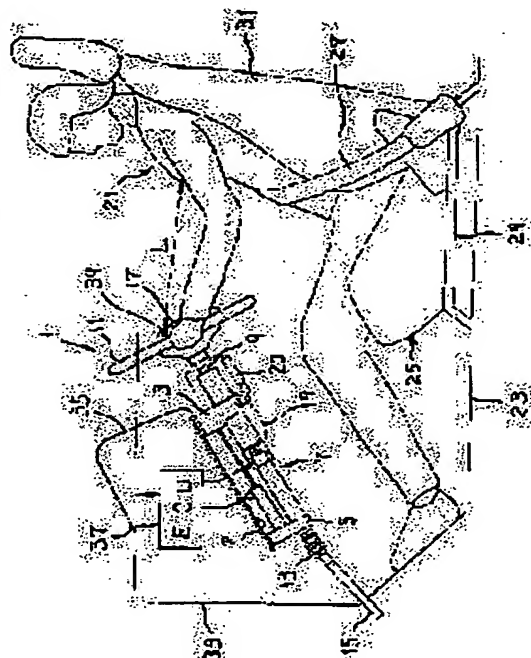
(72)Inventor : NOMURA TETSUO
SATO KENJI

54) IMPACT ABSORBING STEERING COLUMN DEVICE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an impact absorbing steering column device which provides improved safety for a driver when an air bag expands.

SOLUTION: When a vehicle starts traveling, an ECU 37 calculates a distance L between a steering wheel 11 and the driver 21 repeatedly based on a detected signal of a distance measuring sensor 39. If the distance L is equal to or less than a predetermined value when the driver 21 is, for example, a woman of small stature, the ECU supplies an ignition current to an inflator 59 which in turn generates a large quantity of gaseous nitrogen in an instant and moves a piston 55 within a gas cylinder 53 forward. Thus, a distance bracket 45 coupled to the piston 55 via a rod 57 is also drawn forward, and an outer column 41 moves forward by a predetermined amount, together with the steering wheel 11. Simultaneously, the ECU sets a small amount of impact energy to be absorbed by a variable impact energy absorbing mechanism 49 to allow a steering column 7 to perform a smooth collapse operation.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of extinction of right]

NOTICES *

PO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] The column driving means which is impact-absorbing type steering column equipment which has a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the operator at the time of the collision of a car, and is made to ***** a steering column to an operator, It has at least one side with an amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means. Impact-absorbing type steering column equipment characterized by carrying out drive control at least of one side of said column driving means and said amount adjustment means of energy absorption according to spacing of an operator and a steering wheel.

Claim 2] The column driving means which is justification-type impact-absorbing type steering column equipment which has a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the operator at the time of the collision of a car, and is made to ***** a steering column to an operator, It has at least one side with an amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means. Impact-absorbing type steering column equipment characterized by carrying out drive control at least of one side of said column driving means and said amount adjustment means of energy absorption according to the location to the operator of said steering column.

Translation done.]

NOTICES *

PO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

.**** shows the word which can not be translated.

.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

0001]

Field of the Invention] This invention relates to impact-absorbing type steering column equipment, and relates to the technique which raises the safety of the operator at the time of air bag expansion in detail.

0002]

Description of the Prior Art] When an automobile collides with other automobiles, buildings, etc., an operator may collide with a steering wheel secondarily by inertia. By passenger car in recent years, the impact-absorbing type steering shaft, and the SRS air bag (it is only hereafter described as an air bag) besides impact-absorbing type steering column equipment are also widely adopted in order to prevent wounded [of the operator in such a case]. When an operator collides secondarily, a steering column breaks away with a steering shaft, it usually collapses to a steering shaft and coincidence, and, as for impact-absorbing type steering column equipment, absorption of striking energy is performed in that case. As indicated by JP,46-35527,B etc., a metal ball is made to infix between an outer column and an inner column, and many ball types which make a plastic slot form in the inner skin of an outer column or the peripheral face of an inner column at the time of collapse are used. Moreover, an air bag contains a bag made from nylon cloth etc. to a steering pad etc., a gas generator (inflator) is used for it at the time of a collision, it is made to expand and it prevents expansion and] a crash of the operator to a steering wheel.

0003]

Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although the air bag was based on output signals, such as an acceleration sensor at the time of a collision, and developed and expanded very much for a short time, it originated in this and the following problems had produced it. Usually, the capacity (at the time of expansion volume) of an air bag is set up considering the operator of the standard physique driving an automobile with a standard posture as a premise. However, when an operator is the short woman of a load arm short in stature etc., spacing of a steering wheel and an operator tends to become smaller than an expected value by drawing a steering column near or advancing a sheet. In this condition, when an air bag develops rapidly by the collision of an automobile, the rear face of an air bag will hit an operator's face and breast hard, and there is a possibility of wearing wounded [unexpected], in a glasses wearing person. Generally, about spacing of a steering wheel and an operator's body, more than 25.4cm (10 inches) is cost by that a certain thing is desirable as indicated by the collision test report of U.S. NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) etc. This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offering the impact-absorbing type steering column equipment which raised the safety of the operator at the time of air bag expansion.

0004]

Means for Solving the Problem] Then, it is impact-absorbing type steering column equipment which has a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the operator at the time of the collision of a car in invention of claim 1 in order to solve the above-mentioned technical problem. The column driving means made to ***** a steering column to an operator, It has at least one side with an amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means. According to spacing of an operator and a steering wheel, what carries out drive control at least of one side of said column driving means and said amount adjustment means of energy absorption is proposed.

0005] When an electronic drive control unit judges spacing of a steering wheel and an operator based on the output of a spacing sensor to be below a predetermined value, it carries out drive control of the column driving means at the moment of a collision, it advances a steering column, increases spacing of a steering wheel and an operator, carries out drive control of the amount adjustment means of energy absorption at coincidence, makes the absorbed amount of secondary collision energy small, and it is made collapse by the load with a comparatively small steering column in this

vention, for example.

0006] Moreover, it is justification-type impact-absorbing type steering column equipment which has a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the operator at the time of the collision of a car, in invention of claim 2. The column driving means made to ***** a steering column to an operator, It has at least one side with an amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means. According to the location to the operator of said steering column, that carries out drive control at least of one side of said column driving means and said amount adjustment means of energy absorption is proposed.

0007] In this invention, for example an electronic drive control unit If spacing of a steering wheel and an operator is judged based on the output of the tilt and the telescopic location detection sensor of a steering column, a sheet position sensor, etc. to be below a predetermined value Carry out drive control of the column driving means at the moment of a collision, advance a steering column, increase spacing of a steering wheel and an operator, carry out drive control of the amount adjustment means of energy absorption at coincidence, and the absorbed amount of secondary collision energy is made small. It is made for a steering column to collapse by the comparatively small load.

0008]

Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation showing the vehicle room of the passenger car concerning the 1st operation gestalt, and the sign 1 in this drawing shows the steering system. The steering system 1 consists of lower steering shaft 5 grades connected through the universal joint 13 in the upper steering shaft 9 held free [rotation], the steering wheel 11 with which the upper limit of the upper steering shaft 9 was equipped, and the lower limit of the upper steering shaft 9 in the steering column 7 attached in the car-body side member 2 through the tilt bracket 3 and the lower bracket 5, and the steering column 7. Among drawing, the member shown with the sign 17 is the steering pad prepared in the center section of the steering wheel 11, and the air bag, the inflator for air bag expansion, etc. are contained. Moreover, the member shown with the sign 19 is column covering, and the member shown with the sign 20 is a tilt lever.

0009] In this steering system, if an operator rotates a steering wheel 11, it will be transmitted to the steering gear which that turning effort does not illustrate through the upper steering shaft 9 and a lower steering shaft 15. In steering gear, the rack-and-pinion device in which a rotation input is changed into rectilinear motion etc. is built in, the rudder angle of wheel is changed through a tie rod etc., and steering is performed. In addition, to steering gear, various formats, such as an others and ball-screw type, a worm roller type, etc., are well-known. [type / rack-and-pinion]

0010] An operator 21 sits down on the seat 25 of a drivers side attached in the floor pan 23, and is restrained by the seat 25 with the seat belt 27. Corresponding to an operator's entrainment posture, the include angle of a back rest 31 etc. can adjust a seat 25 while it moves forward and backward along the seat rail 29 fixed to the floor pan 23. While ECU (electronic control)37 is installed between a dash panel 33 and the instrument panel 35, the infrared type [which measures spacing with an operator 21], or ultrasonic-type ranging sensor 39 is built in the part which does not interfere with an air bag etc. at the steering pad 17, and the detecting signal of the ranging sensor 39 is transmitted to ECU37. In addition, you may make it install the ranging sensor 39 in the instrument panel 35, the headlining front end (not shown), etc. Moreover, the impact sensor with which expansion of an air bag and the cut of fuel Rhine are presented and which is not illustrated is connected to ECU37.

0011] Drawing 2 is the side elevation of a steering column 7, drawing 3 is the A section enlarged drawing in drawing 2, and drawing 4 is B view Fig. in drawing 3. As shown in these drawings, the steering column 7 is using as main components the De Dis wardrobe bracket 45 by which weldbonding was carried out to the outer column 41 and the inner column 43, and the outer column 41 made from both steel pipes, the column retracting mechanism 47, and the collision energy absorption device 49. While the De Dis wardrobe bracket 45 is held at a tilt bracket 3 in the case of this operation gestalt, when predetermined fore load acts, it secedes from the car-body side member 2 ahead to a tilt bracket 3 and **. Among drawing 2, the member shown with the sign 50 is a capsule made from an aluminum containing alloy etc., and is being fixed to the tilt bracket 3 by resin injection with the predetermined conclusion force. Moreover, the member shown with the sign 51 is the rubber bush infixed between the lower bracket 5 and the inner column 43, and absorbs rocking of the steering column 7 at the time of a tilt.

0012] As shown in drawing 2, the column retracting mechanism 47 is constituted from the gas cylinder 53 which is inserted and fixed, a piston 55 held free [an impulse] in the gas cylinder 53, a rod 57 with which the both ends were connected with the piston 55 and the De Dis wardrobe bracket 45, and an inflator 59 attached in the posterior part top face of the gas cylinder 53 by the lower bracket 5. It has connected with ECU37, and an inflator 59 lights according to the firing current from ECU37, and supplies nitrogen gas to piston 55 posterior part in the gas cylinder 53. In addition, the back end of a rod 57 serves as hook 58, and is engaging with the stop pin 60 which fixed to the De Dis wardrobe

rocket 45.

0013] On the other hand, as shown in drawing 3 and drawing 4, the collision energy absorption device 49 is using as the main configuration member the 1st metal ball maintenance cylinder 61 infixed between the outer column 41 and the inner column 43, the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 arranged ahead of this 1st metal ball maintenance cylinder 61, and the maintenance cylinder stop equipment 65 which performs a stop of the 2nd metal ball maintenance cylinder 63.

0014] Both the 1st metal ball maintenance cylinder 61 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 are made from synthetic resin, oil impregnated sintered metal, etc., and hold them for shots 67 and 69 to each, enabling free rotation. In the case of this operation gestalt, the 1st metal ball maintenance cylinder 61 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 are combined by the predetermined engagement force with the engagement pawl which is not illustrated, but it may be combined by the shear pin made of resin etc.

0015] shots 67 and 69 -- the outer diameter -- the gap of the outer column 41 and the inner column 43 -- the specified quantity -- it is set up greatly, and a plastic slot is formed in the inner skin and the peripheral face of both the columns 41 and 43 in case the outer column 41 and the inner column 43 are displaced relatively to shaft orientations. In addition, the shot 67 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 61 differs in the include-angle phase from the shot 69 by the side of the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 in the hand of cut.

0016] the electromagnetism of the push type by which maintenance cylinder stop equipment 65 is held at the housing 71 made from an aluminum containing alloy which fixed in the outer column 41, and housing 71, and drive control is carried out at ECU37 -- they are an actuator (it is hereafter described as a solenoid) 73, and the stop projection 77.

formed at the tip of the plunger 75 of a solenoid 73 from the compression coil spring 79 grade which energizes a plunger 75 to the method of drawing 4 Nakamigi. The through tube 81 is formed in the 2nd metal ball maintenance cylinder 63, and the stop projection 77 inserts in this through tube 81 at the time of the protrusion of a plunger 75.

0017] In the case of this operation gestalt, the slit 83 is formed in housing 71 at the posterior part, and housing 71 fixes the outer column 41 by tightening a bolt 85. Moreover, the locating lug 87 is formed in housing 71, and positioning and rotation prevention of housing 71 to the outer column 41 are made by inserting in the stop hole (not shown) with which the inside edge of this locating lug 87 was formed in the outer column 41. in addition -- if in charge of immobilization of the housing 71 to the outer column 41 -- housing 71 -- the bore -- the outer diameter of the outer column 41 -- the specified quantity -- after considering as the shape of a small cylindrical shape, the approach of pressing fit in the outer column 41 may be taken.

0018] Hereafter, an operation of the 1st operation gestalt is described. If an automobile starts transit, ECU37 will repeat and compute the spacing L of a steering wheel 11 and an operator 21 based on the detecting signal of the ranging sensor 9. When an operator 21 becomes below a predetermined value (for example, 30cm) in the case of a woman short in stature with comparatively small weight etc., spacing L and ECU37 As a drive current is outputted to the solenoid 73 of the collision energy absorption device 49 and it was shown in drawing 5, the energization force of the compression coil spring 79 is resisted, a plunger 75 is moved up all over this drawing, and, thereby, the stop projection 77 inserts in the through tube 81 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 63.

0019] In this condition, when an automobile collides with other automobiles and obstructions on the street, ECU37 judges the collision of an automobile with the output signal of the impact sensor mentioned above, and supplies firing current to the inflator 59 of the column retracting mechanism 47. Then, a lot of [an inflator 59 / in an instant] nitrogen gas is generated, and as shown in drawing 6, the piston 55 in the gas cylinder 53 is advanced. By this, the De Dis wardrobe bracket 45 connected with the piston 55 through the rod 57 can also be ahead drawn near, a tilt bracket 3 will recede from a capsule 50 (namely, car-body member 2) ahead, and the outer column 41 will be drawn in a steering wheel 11 and ** ahead [specified quantity]. Therefore, it is lost that the rear face of an air bag hits an operator's 21 the face and breast hard conventionally since spacing of a steering wheel 11 and an operator 21 is sufficiently large compared with equipment (30cm or more) even if an air bag develops and expands, and even if it is a glasses wearing person etc., a possibility of wearing wounded [by the air bag / unexpected] is almost lost.

0020] Moreover, after contraction of an air bag, an operator 21 collides with a steering wheel 11 secondarily according to the inertia, and a steering wheel 11 is pushed ahead. Then, as shown in drawing 7 and drawing 8, a steering column 7 starts collapse only for the part of the allowances stroke after the outer column 41 was drawn because the inner column 43 advances into the outer column 41, and connection in the column retracting mechanism 47 and the outer column 41 is severed in this case because the stop pin 60 of the De Dis wardrobe bracket 45 secedes from the hook 58 of a rod 57 head.

0021] Since the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 of the collision energy absorption device 49 is stopped by the stop projection 77 of a plunger 75 in case a steering column 7 collapses, It cannot move forward to the 1st metal ball

maintenance cylinder 61 and one (overcoming the engagement force by a stop pawl and both the metal ball maintenance cylinders 61 and 63 dissociating), but only the plastic slot by the shot 67 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 61 is formed, and the absorbed amount of striking energy becomes comparatively small. Consequently, also when an operator's 21 weight is small, collapse of a steering column 7 is performed smoothly and it is lost that a big impact joins an operator's thorax and head. The broken line in drawing 9 shows the test result in this case (at the time of a small collapse load).

[0022] It means that the plunger 75 has been caudad located all over this drawing according to the energization force of the compression coil spring 79 as ECU53 does not output a drive current to the solenoid 73 of the collision energy absorption device 49 when spacing L becomes [an operator 21] larger than a predetermined value by a large-patterned and comparatively big [of weight] etc. on the other hand, but shown in drawing 4 , and the stop projection 77 is not inserted in the through tube 81 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 63.

[0023] When an automobile collides with other automobiles and obstructions on the street in this condition, even if ECU37 judges the collision of an automobile with the output signal of an impact sensor, it does not supply firing current to the inflator 59 of the column retracting mechanism 47. Therefore, even if spacing of a steering wheel 11 and an operator 21 serves as as [original] and the operator 21 of the standard physique is operating with the standard posture, an air bag protects an operator's 21 body effectively.

[0024] Moreover, since the 1st metal ball maintenance cylinder 61 of the collision energy absorption device 49 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 are connected in this case, as shown in drawing 10 , both the metal ball maintenance cylinders 61 and 63 are united, have the movement magnitude of the one half of the movement magnitude of the inner column 43, and move forward between the outer column 41 and the inner columns 43. By this, the plastic slot by the shot 67 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 61 and the shot 69 by the side of the 2nd metal ball maintenance cylinder 63 will be formed in the inner skin of the outer column 41, and the peripheral face of the inner column 43, respectively, and absorption of comparatively big striking energy will be realized. The continuous line in drawing 9 shows the test result in this case (at the time of a large collapse load).

[0025] Drawing 11 is the side elevation showing the vehicle room of the passenger car concerning the 2nd operation gestalt of this invention. Although the configuration as the 1st operation gestalt mentioned above with the same device of a steering system itself is taken with the 2nd operation gestalt, the approaches for detecting an operator's posture differ. That is, at least one of the column location sensor 91 which detects the tilt and the telescopic condition of a steering column 7, the sheet position sensor 93 which detects a sheet 25 order location, the seat belt pull sensor 95 which detects the pull of a seat belt 27, and the seat angle sensors 97 which detect the include angle of a back rest 31 is prepared, and they are connected to ECU37. With the 2nd operation gestalt, ECU37 presumes the spacing L of a steering wheel 11 and an operator 21 based on the output signal of sensors 91, 93, 95, and 97, and carries out drive control of the column retracting mechanism 47 and the collision energy absorption device 49 like the 1st operation gestalt.

[0026] Although explanation of a concrete operation gestalt is finished above, the mode of this invention is not restricted to the above-mentioned operation gestalt. For example, with both the operation gestalt, although it was made to make connection in a column retracting mechanism and an outer column sever at the time of collapse of a steering column by making the hook of a rod engage with the stop pin of the De Dis wardrobe bracket, the pin made of synthetic resin which replaces with a hook and is fractured at the time of collapse may be used. Moreover, although it had the both sides of a column retracting mechanism and a collision energy absorption device with both the operation gestalt, you may make it have only either. Moreover, it can change suitably in the range which does not deviate from the main point of this invention about the concrete structure of a column retracting mechanism or a collision energy absorption device, including the whole steering system configuration.

[0027]

[Effect of the Invention] As stated above, according to the impact-absorbing type steering column equipment concerning this invention The column driving means which is impact-absorbing type steering column equipment which has a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the operator at the time of the collision of a car, and is made to ***** a steering column to an operator, It has at least one side with an amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means. In order to carry out drive control at least of one side of said column driving means and said amount adjustment means of energy absorption according to the location to spacing of an operator and a steering wheel, or the operator of said steering column, It becomes possible to rationalize spacing of the steering wheel and operator at the time of a collision also in the case of a woman with an operator short in stature etc. It is lost that the rear face of the air bag which developed and expanded hits an operator's face and breast hard, and also it becomes

possible by decreasing a collapse load to collapse a colla tempestade PUSHIBURU mn appropriately.

[translation done.]

NOTICES *

PO and NCIPi are not responsible for any
 amages caused by the use of this translation.

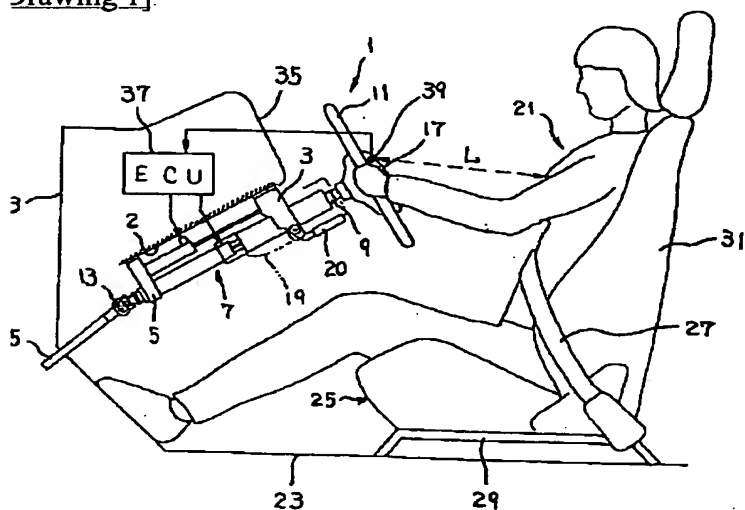
.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

.**** shows the word which can not be translated.

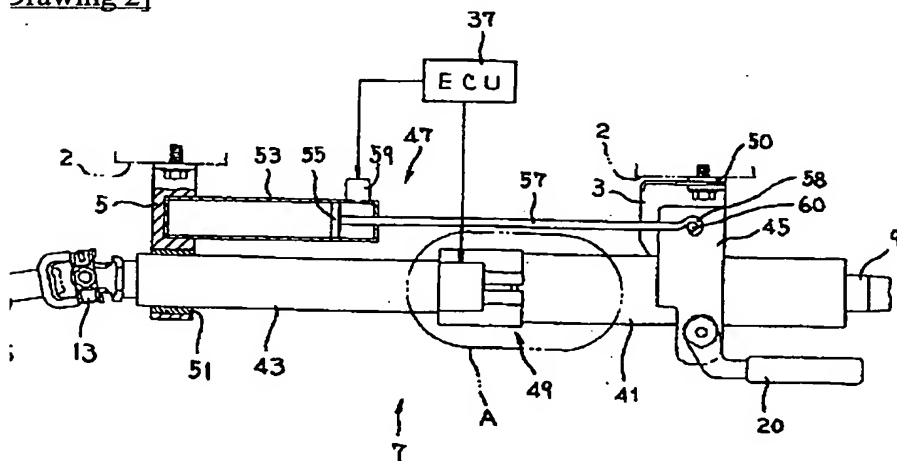
.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

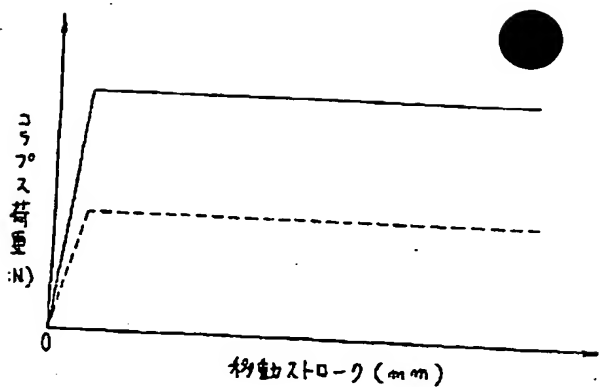
Drawing 1]



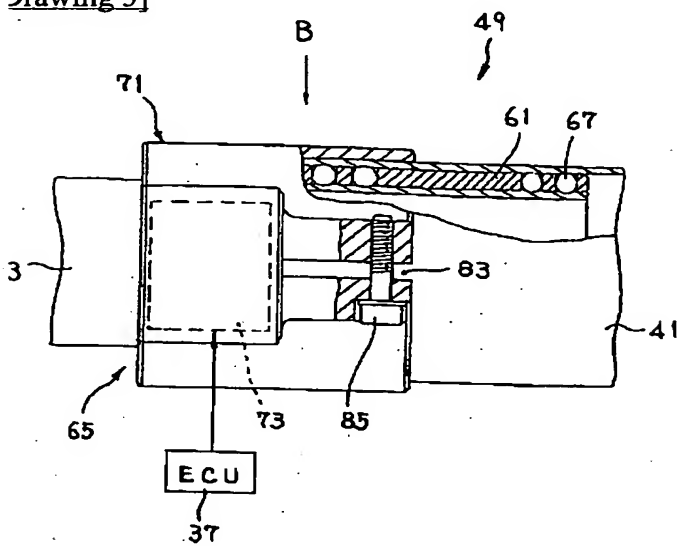
Drawing 2]



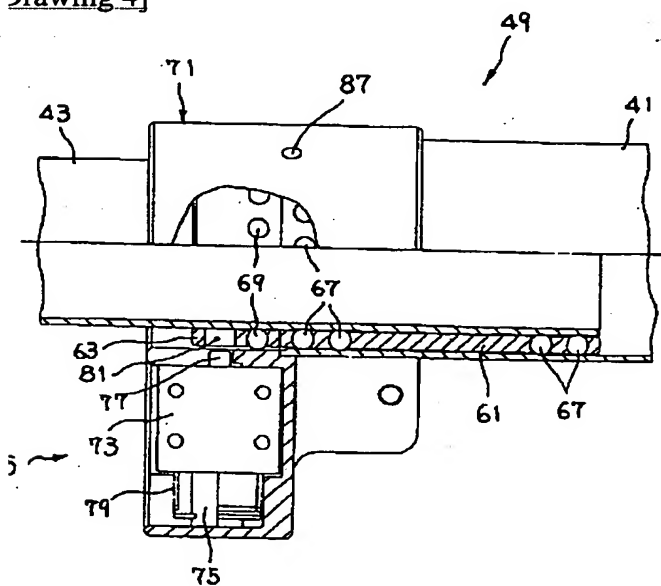
Drawing 9]



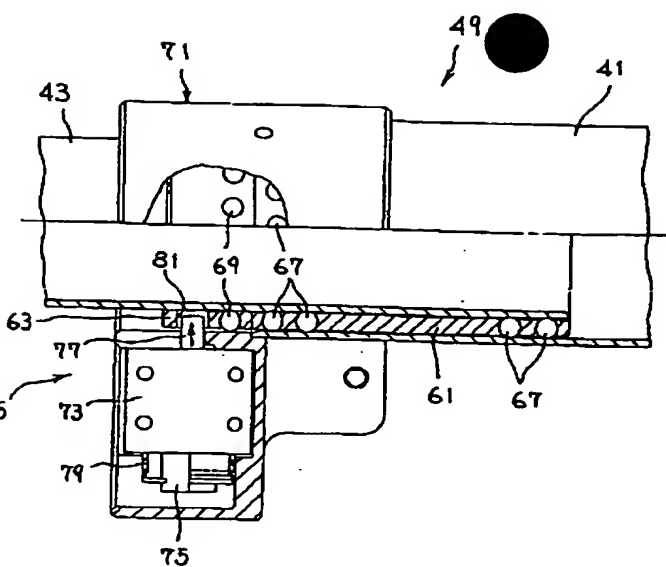
Drawing 3]



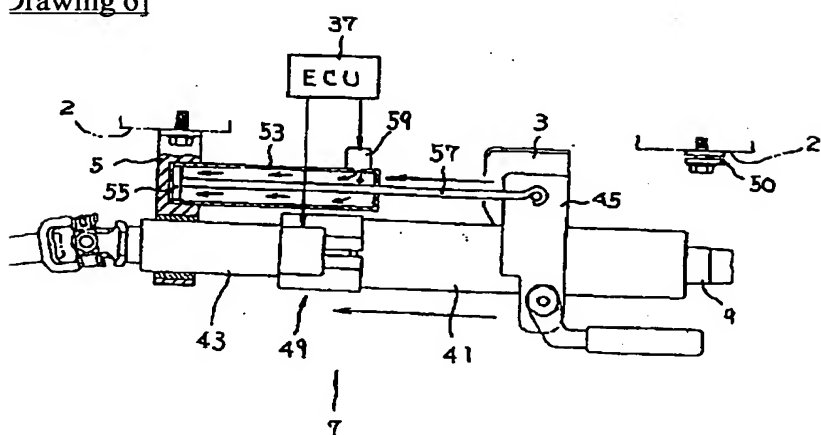
Drawing 4]



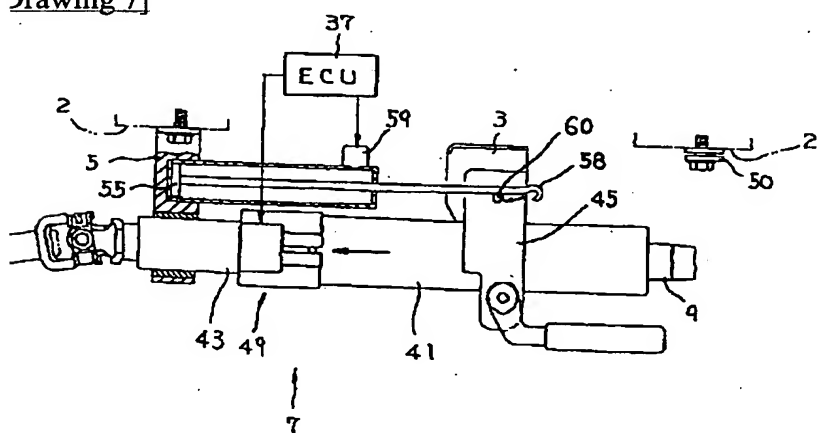
Drawing 5]



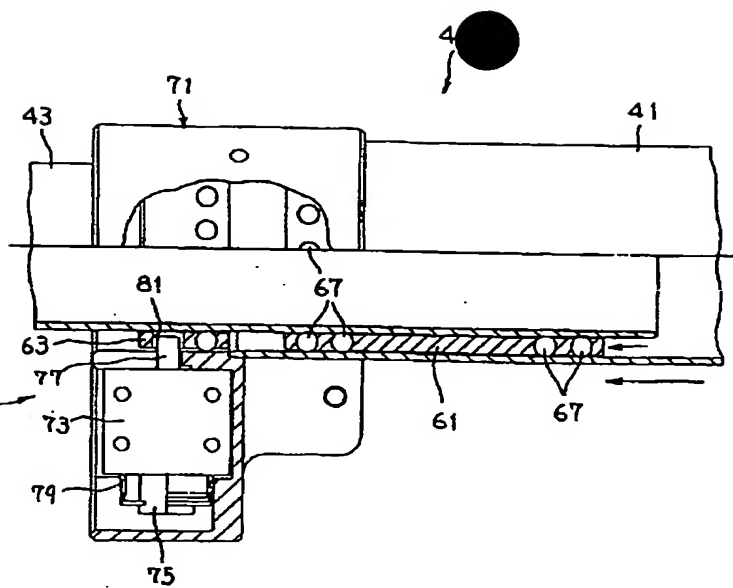
Drawing 6]



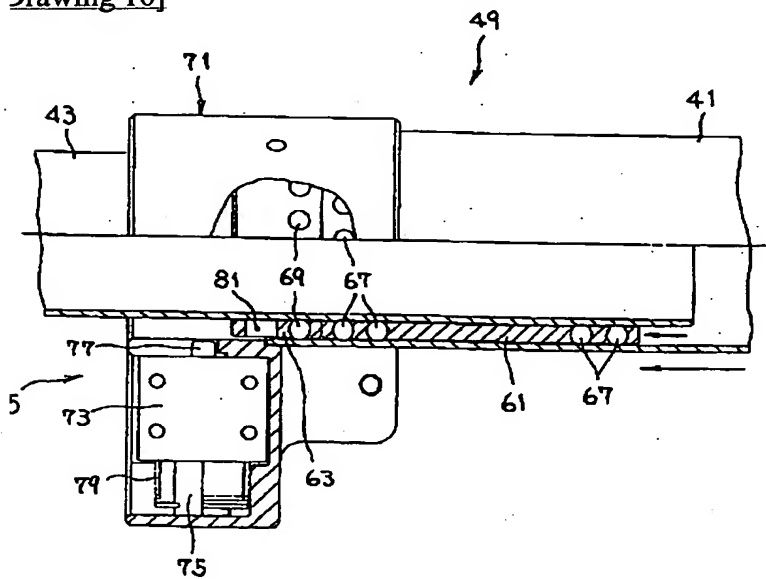
Drawing 7]



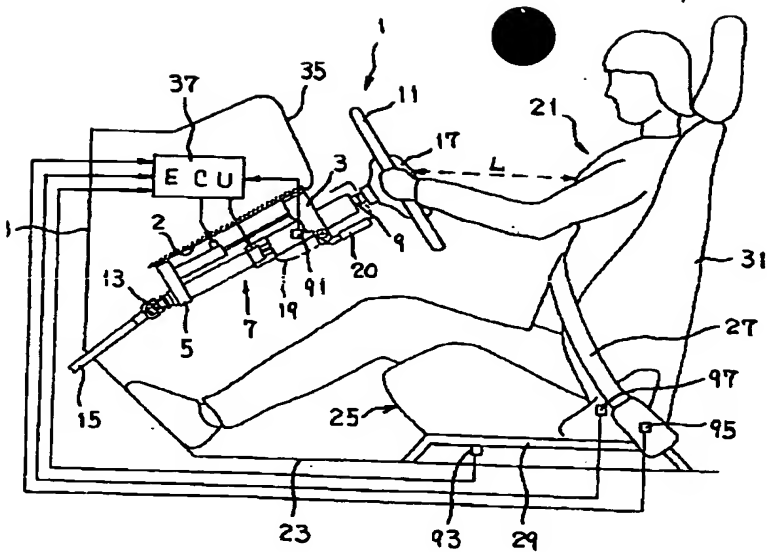
Drawing 8]



Drawing 10]



Drawing 11]



[translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-79944

(P2002-79944A)

(43) 公開日 平成14年3月19日 (2002.3.19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト (参考)

B 6 2 D 1/19

B 6 2 D 1/19

3 D 0 3 0

B 6 0 R 21/02

B 6 0 R 21/02

M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-273467 (P2000-273467)

(22) 出願日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 野村 哲生

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(72) 発明者 佐藤 健司

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

Fターム (参考) 3D030 DD17 DD65 DE03 DE06 DE24

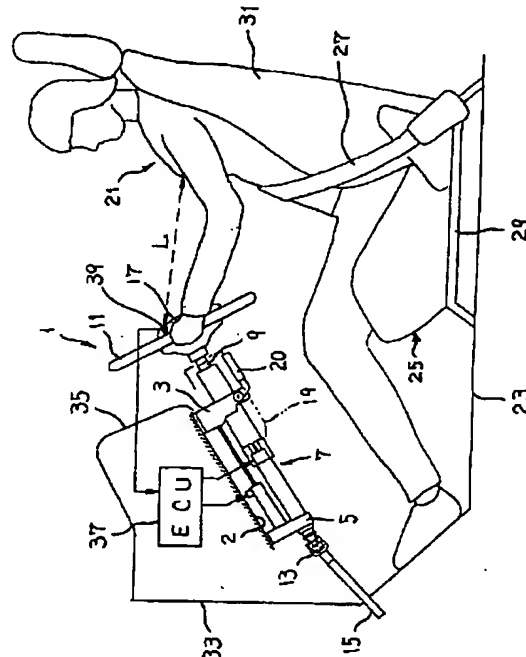
DE52

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57) 【要約】

【課題】 エアバッグ展開時における運転者の安全性を向上させた衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供する。

【解決手段】 自動車が行進を開始すると、ECU 37は、測距センサ39の検出信号に基づき、ステアリングホイール11と運転者21との間隔Lを繰り返し算出する。そして、運転者21が小柄な女性等の場合に間隔Lが所定値以下であった場合、ECUは、インフレーター59に点火電流を供給する。すると、インフレーター59が瞬時に大量の窒素ガスを発生し、ガスシリンダ53内のピストン55を前進させる。これにより、ロッド57を介してピストン55に連結されたディスタンスブラケット45も前方に引き寄せられ、アウトコラム41がステアリングホイール11と共に所定量前進する。同時に、ECUは、可変式衝突エネルギー吸収機構49による衝撃エネルギーの吸収量を小さく設定し、ステアリングコラム7のコラプス作動が円滑に行われるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】車両の衝突時における運転者の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を有する衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、

運転者に対してステアリングコラムを退避動させるコラム駆動手段と、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を備え、
運転者とステアリングホイールとの間隔に応じ、前記コラム駆動手段と前記エネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を駆動制御することを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項2】車両の衝突時における運転者の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を有する位置調整式の衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、
運転者に対してステアリングコラムを退避動させるコラム駆動手段と、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を備え、
前記ステアリングコラムの運転者に対する位置に応じ、前記コラム駆動手段と前記エネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を駆動制御することを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝撃吸収式ステアリングコラム装置に係り、詳しくは、エアバッグ展開時における運転者の安全性を向上させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車が他の自動車や建造物等に衝突した場合、運転者が慣性でステアリングホイールに二次衝突することがある。近年の乗用車等では、このような場合における運転者の受傷を防止するべく、衝撃吸収式ステアリングシャフトや衝撃吸収式ステアリングコラム装置の他、SRSエアバッグ（以下、単にエアバッグと記す）も広く採用されている。衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、運転者が二次衝突した際にステアリングコラムがステアリングシャフトと共に離脱するもので、通常はステアリングシャフトと同時にコラプスし、その際に衝撃エネルギーの吸収が行われる。特公昭46-35527号公報等に記載されたように、アウトコラムとインナコラムとの間に金属球を介装させ、コラプス時にアウトコラムの内周面やインナコラムの外周面に塑性溝を形成させるボール式等が多く用いられている。また、エアバッグは、ナイロン布等を素材とするバッグをステアリングパッド等に収納し、衝突時にガス発生装置（インフレーター）を用いて展開・膨張させるものであり、ステアリングホイールへの運転者の激突を防止する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、エアバッグ

は、衝突時における加速度センサ等の出力信号に基づきごく短時間で展開・膨張するが、このことに起因して次のような問題が生じていた。通常、エアバッグの容量（膨張時体積）は、標準的な体格の運転者が標準的な姿勢で自動車を運転することを前提として設定されている。しかしながら、運転者が腕の長さの短い小柄な女性等である場合、ステアリングコラムを引き寄せたりシートを前進させることにより、ステアリングホイールと運転者との間隔が所期の値より小さくなりがちである。この状態で、自動車の衝突によってエアバッグが急激に展開すると、エアバッグの後面が運転者の顔面や胸を強打することになり、眼鏡着用者等では予期しない受傷を被る虞がある。一般に、ステアリングホイールと運転者の体との間隔については、米国のNHTSA（National Highway Traffic Safety Administration）の衝突試験報告等に記載されているように、25.4cm（10インチ）以上あることが望ましいとされている。本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、エアバッグ展開時における運転者の安全性を向上させた衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1の発明では、上記課題を解決するべく、車両の衝突時における運転者の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を有する衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、運転者に対してステアリングコラムを退避動させるコラム駆動手段と、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を備え、運転者とステアリングホイールとの間隔に応じ、前記コラム駆動手段と前記エネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を駆動制御するものを提案する。

【0005】この発明では、例えば、電子駆動制御ユニットは、測距センサの出力に基づきステアリングホイールと運転者との間隔を所定値以下と判定すると、衝突の瞬間にコラム駆動手段を駆動制御してステアリングコラムを前進させ、ステアリングホイールと運転者との間隔を増大させ、同時にエネルギー吸収量調整手段を駆動制御して二次衝突エネルギーの吸収量を小さくして、ステアリングコラムが比較的小さな荷重でコラプスするようにする。

【0006】また、請求項2の発明では、車両の衝突時における運転者の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を有する位置調整式の衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、運転者に対してステアリングコラムを退避動させるコラム駆動手段と、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を備え、前記ステアリングコラムの運転者に対する位置に応じ、前記コラム駆動手段と前記エネルギー吸収量調整手

段との少なくとも一方を駆動制御するものを提案する。

【0007】この発明では、例えば、電子駆動制御ユニットは、ステアリングコラムのチルトやテレスコピックの位置検出センサやシートポジションセンサ等の出力に基づきステアリングホイールと運転者との間隔を所定値以下と判定すると、衝突の瞬間にコラム駆動手段を駆動制御してステアリングコラムを前進させ、ステアリングホイールと運転者との間隔を増大させ、同時にエネルギー吸収量調整手段を駆動制御して二次衝突エネルギーの吸収量を小さくして、ステアリングコラムが比較的小さな荷重でコラプスするようにする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は、第1実施形態に係る乗用車の車室を示す側面図であり、同図中の符号1はステアリング装置を示している。ステアリング装置1は、車体側メンバ2にチルトブラケット3とロアブラケット5とを介して取り付けられたステアリングコラム7と、ステアリングコラム7内に回転自在に保持されたアッパステアリングシャフト9と、アッパステアリングシャフト9の上端に装着されたステアリングホイール11と、アッパステアリングシャフト9の下端にユニバーサルジョイント13を介して連結されたロアステアリングシャフト15等から構成されている。図中、符号17で示した部材はステアリングホイール11の中央部に設けられたステアリングパッドであり、エアバッグやエアバッグ展開用のインフレーター等が収納されている。また、符号19で示した部材はコラムカバーであり、符号20で示した部材はチルトレバーである。

【0009】このステアリング装置では、運転者がステアリングホイール11を回転させると、アッパステアリングシャフト9およびロアステアリングシャフト15を介して、その回転力が図示しないステアリングギヤに伝達される。ステアリングギヤ内には、回転入力を直線運動に変換するラックアンドピニオン機構等が内蔵されており、タイロッド等を介して車輪の舵角が変動して操舵が行われる。尚、ステアリングギヤには、ラックアンドピニオン式の他、ボールスクリュウ式やウォームローラ式等、種々の形式が公知である。

【0010】運転者21は、フロアパン23に取り付けられた運転席側のシート25に着座し、シートベルト27によってシート25に拘束されている。シート25は、フロアパン23に固定されたシートレール29に沿って前後に移動すると共に、運転者の乗車姿勢に対応してバックレスト31の角度等も調整可能となっている。ダッシュパネル33とインスツルメントパネル35との間にはECU（電子制御装置）37が設置される一方、ステアリングパッド17にはエアバッグ等と干渉しない部位に運転者21との間隔を計測する赤外線式あるいは超音波式の測距センサ39が内蔵されており、測距セン

サ39の検出信号はECU37に伝達される。尚、測距センサ39は、インスツルメントパネル35やヘッドライニング前部（図示せず）等に設置するようにしてもよい。また、ECU37には、エアバッグの展開や燃料ラインのカットに供される図示しない衝撃センサが接続されている。

【0011】図2はステアリングコラム7の側面図であり、図3は図2中のA部拡大図であり、図4は図3中のB矢視図である。これらの図に示したように、ステアリングコラム7は、共に鋼管製のアウトコラム41およびインナコラム43と、アウトコラム41に溶接接合されたディスタンスブラケット45と、コラム引込機構47と、衝突エネルギー吸収機構49とを主要構成要素としている。本実施形態の場合、ディスタンスブラケット45は、チルトブラケット3に保持されると共に、所定の前方荷重が作用した場合にはチルトブラケット3と共に車体側メンバ2から前方に離脱する。図2中、符号50で示した部材は、アルミ合金等を素材とするカプセルであり、樹脂インジェクションによりチルトブラケット3に所定の締結力をもって固定されている。また、符号51で示した部材は、ロアブラケット5とインナコラム43との間に介装されたラバーブッシュであり、チルト時におけるステアリングコラム7の揺動を吸収する。

【0012】図2に示したように、コラム引込機構47は、ロアブラケット5に嵌入・固着されたガスシリンダ53と、ガスシリンダ53内に衝動自在に保持されたピストン55と、その両端がピストン55とディスタンスブラケット45とに連結されたロッド57と、ガスシリンダ53の後部上面に取り付けられたインフレーター59とから構成されている。インフレーター59は、ECU37に接続しており、ECU37からの点火電流により着火し、窒素ガスをガスシリンダ53内のピストン55後部に供給する。尚、ロッド57の後端はフック58となっており、ディスタンスブラケット45に固着された係止ピン60に係合している。

【0013】一方、図3、図4に示したように、衝突エネルギー吸収機構49は、アウトコラム41とインナコラム43との間に介装された第1金属球保持筒61と、この第1金属球保持筒61の前方に配設された第2金属球保持筒63と、第2金属球保持筒63の係止を行う保持筒係止装置65とを主要構成部材としている。

【0014】第1金属球保持筒61および第2金属球保持筒63は、共に合成樹脂や焼結含油合金等を素材としており、それぞれに鋼球67、69を回転自在に保持している。本実施形態の場合、第1金属球保持筒61と第2金属球保持筒63とは図示しない係合爪により所定の係合力で結合しているが、樹脂製剪断ピン等により結合されていてもよい。

【0015】鋼球67、69は、その外径がアウトコラム41とインナコラム43との間隙より所定量大きく設

定されており、アウトコラム41とインナコラム43とが軸方向に相対移動する際に両コラム3, 5の内周面や外周面に塑性溝を形成する。尚、第1金属球保持筒61側の鋼球67と第2金属球保持筒63側の鋼球69とは、回転方向で角度位相が異なっている。

【0016】保持筒係止装置65は、アウトコラム41に固着されたアルミ合金製のハウジング71と、ハウジング71に保持されてECU37に駆動制御されるブッシュ型の電磁アクチュエータ（以下、ソレノイドと記す）73と、ソレノイド73のプランジャ75の先端に形成された係止突起77と、プランジャ75を図4中右方に付勢する圧縮コイルスプリング79等からなっている。第2金属球保持筒63には貫通孔81が形成されており、プランジャ75の突出時にこの貫通孔81に係止突起77が嵌入する。

【0017】本実施形態の場合、ハウジング71には後部にスリット83が形成されており、ボルト85を締め込むことによりハウジング71がアウトコラム41に固着される。また、ハウジング71には位置決め突起87が形成されており、この位置決め突起87の内側端がアウトコラム41に形成された係止孔（図示せず）に嵌入することにより、ハウジング71のアウトコラム41に対する位置決めおよび回転防止がなされる。尚、アウトコラム41へのハウジング71の固定にあたっては、ハウジング71をその内径がアウトコラム41の外径より所定量小さい円筒形状としたうえで、アウトコラム41に圧入する方法を採ってもよい。

【0018】以下、第1実施形態の作用を述べる。自動車が行走を開始すると、ECU37は、測距センサ39の検出信号に基づき、ステアリングホイール11と運転者21との間隔Lを繰り返し算出する。そして、運転者21が比較的体重の小さい小柄な女性等の場合に間隔Lが所定値（例えば、30cm）以下となった場合、ECU37は、衝突エネルギー吸収機構49のソレノイド73に駆動電流を出力し、図5に示したように、圧縮コイルスプリング79の付勢力に抗してプランジャ75を図4中で上方に移動させ、これにより、係止突起77が第2金属球保持筒63の貫通孔81に嵌入する。

【0019】この状態で、自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突した場合、ECU37は、前述した衝撃センサの出力信号により自動車の衝突を判定し、コラム引込機構47のインフレーター59に点火電流を供給する。すると、インフレーター59が瞬時に大量の窒素ガスを発生し、図6に示したように、ガスシリンダ53内のピストン55を前進させる。これにより、ロッド57を介してピストン55に連結されたディスタンスブラケット45も前方に引き寄せられ、チルトブラケット3がカプセル50（すなわち、車体メンバ2）から前方に離脱し、アウトコラム41がステアリングホイール11と共に所定量前方に引き込まれることになる。したがって、エア

バッグが展開・膨張しても、従来装置に較べてステアリングホイール11と運転者21との間隔が十分大きい（30cm以上）ため、エアバッグの後面が運転者21の顔面や胸を強打することがなくなり、眼鏡着用者等であってもエアバッグによる予期しない受傷を被る虞が殆どなくなるのである。

【0020】また、エアバッグの収縮後、運転者21は、その慣性によってステアリングホイール11に二次衝突し、ステアリングホイール11が前方に押し付けられる。すると、図7、図8に示したように、アウトコラム41が引き込まれた後の余裕ストロークの分だけインナコラム43がアウトコラム41内に進入することで、ステアリングコラム7がコラプスを開始し、この際には、ロッド57のフック58からディスタンスブラケット45の係止ピン60が前方に離脱することで、コラム引込機構47とアウトコラム41との連結が断たれる。

【0021】ステアリングコラム7がコラプスする際、衝突エネルギー吸収機構49の第2金属球保持筒63がプランジャ75の係止突起77により係止されているため、第1金属球保持筒61と一体に前進できず（係止爪等による係合力に打ち勝って両金属球保持筒61, 63が分離し）、第1金属球保持筒61側の鋼球67による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。その結果、運転者21の体重が小さい場合にも、ステアリングコラム7のコラプスが円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなる。図9中の破線はこの際（小コラプス荷重時）の試験結果を示している。

【0022】一方、運転者21が比較的体重の大きな大柄な男性等で間隔Lが所定値より大きくなった場合、ECU37は、衝突エネルギー吸収機構49のソレノイド73に駆動電流を出力せず、図4に示したように、圧縮コイルスプリング79の付勢力によってプランジャ75が同図中で下方に位置したままとなり、係止突起77は第2金属球保持筒63の貫通孔81に嵌入しない。

【0023】この状態で、自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突した場合、ECU37は、衝撃センサの出力信号により自動車の衝突を判定しても、コラム引込機構47のインフレーター59に点火電流を供給しない。そのため、ステアリングホイール11と運転者21との間隔は当初のままとなり、標準的な体格の運転者21が標準的な姿勢で運転をしていても、エアバッグが運転者21の体を効果的に保護する。

【0024】また、この際には衝突エネルギー吸収機構49の第1金属球保持筒61と第2金属球保持筒63とが連結されているため、図10に示したように、両金属球保持筒61, 53は一体となって、インナコラム43の移動量の半分の移動量をもって、アウトコラム41とインナコラム43との間を前進する。これにより、アウトコラム41の内周面とインナコラム43の外周面とに

は、第1金属球保持筒61側の鋼球67と第2金属球保持筒63側の鋼球69とによる塑性溝がそれぞれ形成され、比較的大きな衝撃エネルギーの吸収が実現されることになる。図9中の実線はこれの際（大コラプス荷重時）の試験結果を示している。

【0025】図11は、本発明の第2実施形態に係る乗用車の車室を示す側面図である。第2実施形態では、ステアリング装置の機構自体は上述した第1実施形態と同一の構成が採られているが、運転者の姿勢を検出するための方法が異なっている。すなわち、ステアリングコラム7のチルトおよびテレスコピックの状態を検出するコラム位置センサ91と、シート25の前後位置を検出するシートポジションセンサ93と、シートベルト27の引出量を検出するシートベルト引出量センサ95と、バックレスト31の角度を検出するシートアングルセンサ97とのうち少なくとも一つが設けられており、それらがECU37に接続されている。第2実施形態では、ECU37は、センサ91、93、95、97の出力信号に基づいてステアリングホイール11と運転者21との間隔Lを推定し、第1実施形態と同様にコラム引込機構47と衝突エネルギー吸収機構49とを駆動制御する。

【0026】以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、両実施形態では、ロッドのフックをディスタンスブラケットの係止ピンに係合させることで、ステアリングコラムのコラプス時にコラム引込機構とアウトコラムとの連結を断たせるようにしたが、フックに代えてコラプス時に破断する合成樹脂製のピン等を用いてもよい。また、両実施形態ではコラム引込機構と衝突エネルギー吸収機構との双方を備えるようにしたが、いずれか一方のみを備えるようにしてもよい。また、ステアリング装置の全体構成をはじめ、コラム引込機構や衝突エネルギー吸収機構の具体的構造についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0027】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置によれば、車両の衝突時における運転者の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を有する衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、運転者に対してステアリングコラムを退避動させるコラム駆動手段と、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を備え、運転者とステアリングホイールとの間隔や前記ステアリングコラムの運転者に対する位置に応じ、前記コラム駆動手段と前記エネルギー吸収量調整手段との少なくとも一方を駆動制御するようにしたため、運転者が小柄な女性等の場合にも、衝突時におけるステアリングホイールと運転者との間隔を適正化することが可能となり、展開・膨張したエアバッグの後面が運転者の顔面や胸を強打することが

なくなる他、コラプス荷重を減少させることにより、コラプシブルコラムのコラプスを適切に行わせることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る乗用車の車室内を示す側面図である。

【図2】ステアリングコラムの側面図である。

【図3】図2中のA部拡大図である。

【図4】図3中のB矢視図である。

【図5】衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図6】コラム引込機構の作動を示す説明図である。

【図7】衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図8】衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図9】アウトコラムの移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフである。

【図10】衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図11】第2実施形態に係る乗用車の車室内を示す側面図である。

【符号の説明】

1・・・ステアリング装置

3・・・チルトブラケット

5・・・ロアブラケット

7・・・ステアリングコラム

11・・・ステアリングホイール

21・・・運転者

25・・・シート

37・・・ECU

39・・・測距センサ

41・・・アウトコラム

43・・・インナコラム

45・・・ディスタンスブラケット

47・・・コラム引込機構

49・・・衝突エネルギー吸収機構

53・・・ガスシリンダ

55・・・ピストン

57・・・ロッド

59・・・インフレーター

61・・・第1金属球保持筒

63・・・第2金属球保持筒

65・・・保持筒係止装置

67、69・・・鋼球

71・・・ハウジング

73・・・電磁アクチュエータ

75・・・ブランジャ

77・・・係止突起

79・・・圧縮コイルスプリング

81・・・貫通孔

* 95・・・シートベルト引出量センサ

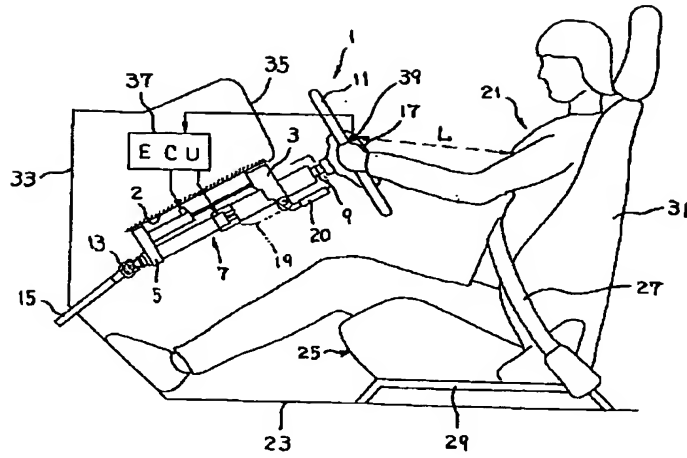
91・・・コラム位置センサ

97・・・シートアングルセンサ

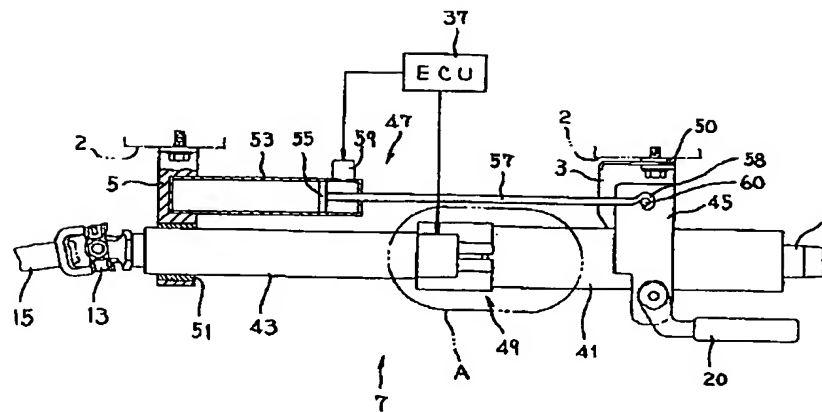
93・・・シートポジションセンサ

*

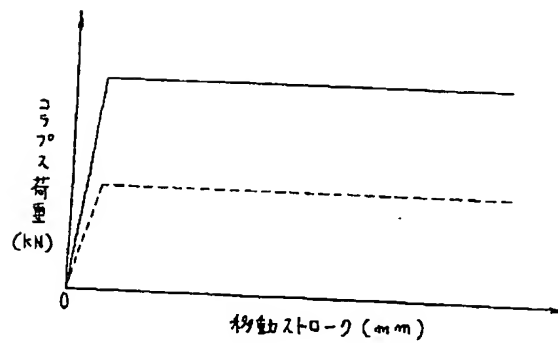
【図1】



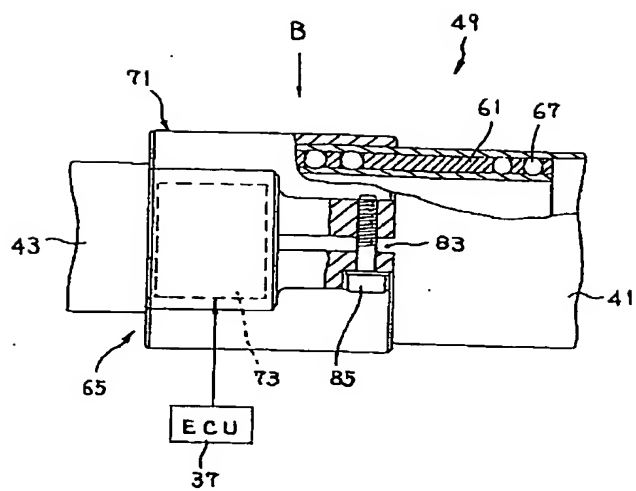
【図2】



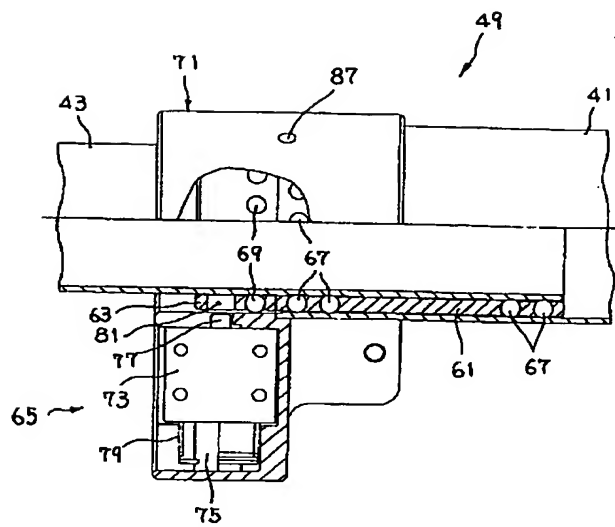
【図9】



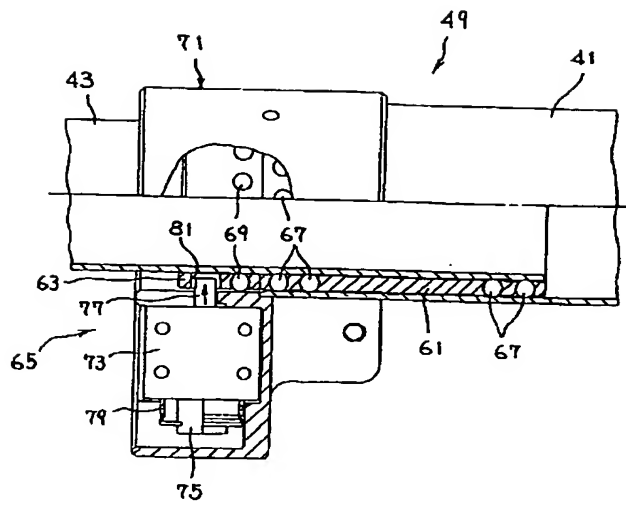
【図3】



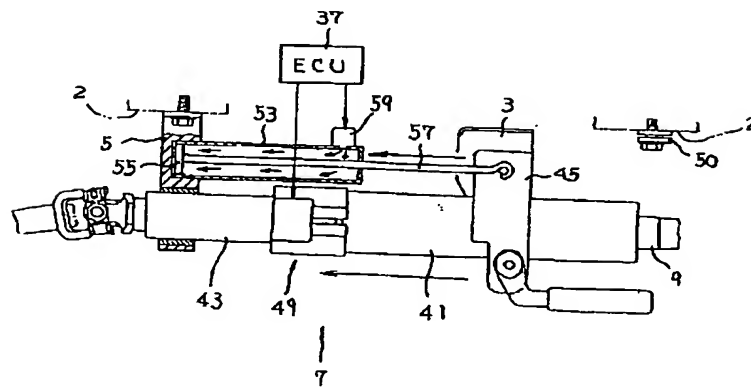
【図4】



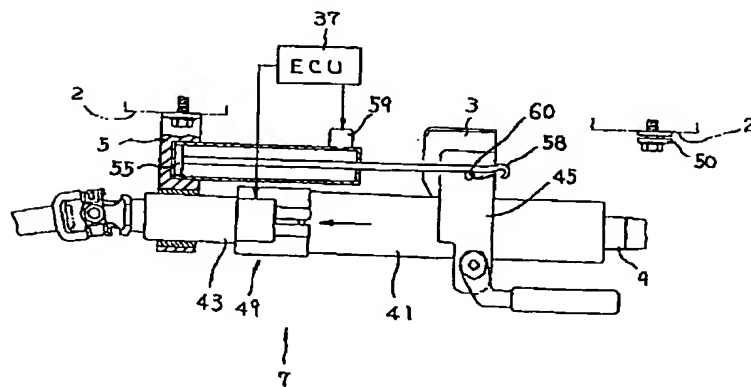
【図5】



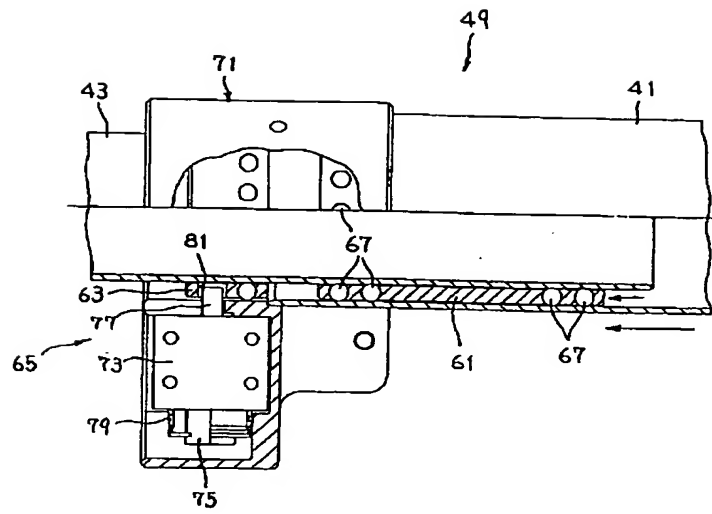
【図6】



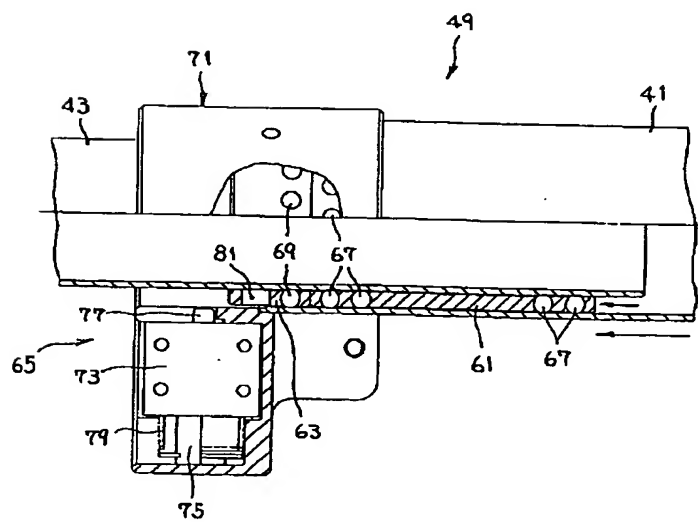
【図7】



【図8】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.